

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-137644 /

(43)Date of publication of application : 30.05.1995 /

(51)Int.Cl.

B62D 5/04
F16H 35/10

(21)Application number : 05-290998

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 19.11.1993

(72)Inventor : WATANABE MASAYUKI

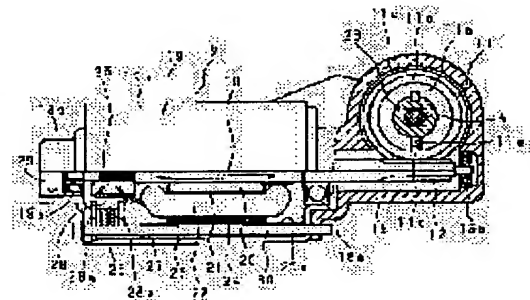
(54) MOTOR-OPERATED POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify constitution by integrally constituting an output shaft of a motor and an worm shaft constituting a speed reducer.

CONSTITUTION: An output shaft 16 of a motor M and a shaft of a worm gear 12 are integrally formed, and they are integrated by shaft supporting the output shaft 16 on three points by bearings 18a, 18b, 19a in a gear case 18 and a motor case 19, and by engaging a projection part 11d of a gear part 11b with a hole 11e, a worm wheel 11 is integrated with a metal ring 11a key-stopped on a lower side column shaft 2B.

Additionally, it is devised so that an alternate function of a clutch is performed by cutting the projection part 11d in the case when torque of more than a specified value works on the gear part 11b.



*** NOTICES ***

JP0 and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Electric power-steering equipment characterized by to prepare the torque limiter which cancels the cooperation with said motor and steering gear style when the torque more than predetermined acts on said reduction gear in the electric power-steering equipment which coordinates the output shaft of a motor with a steering gear style through the reduction gear which consists of a worm shaft and a worm gear, and assisted the control force with the turning effort of a motor while constituting said worm shaft in the output shaft of said motor, and one.

[Translation done.]

*NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] An automobile is equipped with this invention and it relates to the electromotive power-steering equipment with which the force which helm actuation takes is assisted on the turning effort of an electric motor.

[0002]

[Description of the Prior Art] The motor for steering assistance is driven based on the detection result of the steering torque added to the helm, and the electromotive power-steering equipment with which the force which steering of an automobile takes was assisted on the turning effort of this motor is developed.

[0003] The sketch sectional view of conventional column mold power-steering equipment for drawing 4 to steer an automobile and drawing 5 are the fragmentary sectional views in the V-V line in drawing 4. In drawing 4 R> 4 and drawing 5, 2A shows a top column shaft and 2B shows the bottom column shaft. Top column shaft 2A is supported by the column housing 3 free [rotation], and a steering wheel (not shown) is attached in the upper limit section, and the lower limit section is connected through the upper limit section and the torsion bar spring 4 of bottom column shaft 2B. The lower limit section of bottom column shaft 2B is connected with the pinion shaft of the steering gear style which is not illustrated, and the rack shaft. The torque sensor 5 which detects the torque which acts on top column shaft 2A is formed in the upper part of a torsion bar spring 4, and the output signal is given to the energization control section which is not illustrated.

[0004] A worm gear 31 is attached outside the upper part of bottom column shaft 2B, it is fixed to the flange 38 prepared in bottom column shaft 2B, and this worm gear 31 has geared with the worm gearing 33 which carried out crisp to the pars intermedia of the worm shaft 32 which stands in a row on Motor M. The worm shaft 32 which got into gear to the worm gear 31 is bearing 39a about the both sides. And 39b Bearing is carried out to the gear case 37, and it is bearing 39a. In the part projected to Motor M side, it is serration 32a. It is formed. The case 35 of Motor M is a worm gear 31. It is attached in the gear case 37 which has contained the worm shaft 32 and the electromagnetic clutch 36.

[0005] Main driving section 36a of the electromagnetic clutch 36 which engages and releases the output shaft 34 of Motor M in the output of this motor M It is attached outside and is follower 36b in the worm-shaft 32 side. It has countered. This follower 36b It is serration 32a to said worm shaft 32. It inner-*****. And said follower 36b Serration 32a Bearing 34a attached outside by the output shaft 34 of Motor M Bearing is carried out.

[0006] If such power-steering equipment rotates a steering wheel, torque will act on a torsion bar spring 4 through top column shaft 2A by the actuation, and a torque sensor 5 will detect the torque. It is given to the energization control section which the signal of the detected torque does not illustrate, and an energization control section operates, and Motor M drives, and it is transmitted to an electromagnetic clutch 36, a worm shaft 32 rotates, and a worm gear 31 rotates. Bottom column shaft 2B will rotate by rotation of this worm gear 31, and a control force will be assisted.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, if it is in the electric power-steering equipment of the **** column mold mentioned above, Motor M and the worm gearing 33 which constitutes a reducer have isolation construction between which the electromagnetic clutch 36 was made to be placed, the output shaft 34 of Motor M is set into the both ends and electromagnetic-clutch 36 part, and a worm shaft 32 is Bearing 39a and 39b about both ends in a total of three places again, respectively. It is used and supported to revolve and has structure which concludes the motor case 35 and a gear case 37 with a bolt. Therefore, after assembly is a worm shaft 32 at five bearing. It became the structure where the output shaft 34 of Motor M was supported, and it was difficult for each bearing to absorb a heart gap, and assembly operation took time amount to it, and it caused torque unevenness generating.

[0008] This invention is made in view of this situation, and the place made into the purpose is to offer the electric power-steering equipment which made the output shaft and worm shaft of a motor in one, and attained large simplification of a configuration, and easy-ization of assembly.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The electric power-steering equipment concerning this invention In the electric power-steering equipment which coordinates the output shaft of a motor with a steering gear style through the reduction gear which consists of a worm shaft and a worm gear, and assisted the control force with the turning effort of a motor While constituting said worm shaft in the output shaft of said motor, and one, when the torque more than predetermined acts on said reduction gear, it is characterized by preparing the torque limiter which cancels the cooperation with said motor and steering gear style.

[0010]

[Function] It is the worm shaft from which the output of a motor constitutes a reducer through an electromagnetic clutch by this if it is in this invention, it will be transmitted to a column through a worm gear. A configuration is simplified sharply, if a control force becomes more than fixed even if the trouble by which a motor or a worm gearing is moreover locked arises, transfer of the force will be intercepted between the output shaft of a motor, and a steering wheel, and steering nature is not spoiled at all.

[0011]

[Example] This invention is concretely explained based on the drawing in which the example is shown below. Drawing 1 is the

fragmentary sectional view of the electric power-steering equipment concerning this invention, and the inside M of drawing is a motor, and 11 and 12. Worm gear which constitutes a reducer. The worm gearing is shown. The output shaft 16 of Motor M is constituted by the integral construction which served as the shaft of a worm gearing 12. Direct gear-cutting formation of the worm gearing 12 has been carried out at the end section periphery of the output shaft 16 projected from the motor case 19. It sets to the both ends of a worm gearing 12, and is Bearing 18a and 18b, respectively. It is supported to revolve by the gear case 18 and the other end is bearing 19a. It has structure which was supported to revolve by the motor case 19 and supported to revolve with three places as a whole. [Q012] NARU processing is performed in the center of the output shaft 16 located in the motor case 19, a core 20 is formed in this periphery, the sintering paint 21 for an insulation is separated to that perimeter, a coil 22 is arranged, and the core 24 is further allotted to the periphery in the condition of this coil 22 of having wrapped in the paint 23 for an insulation.

[0013] Moreover, adjoin the arrangement location of said coil 22, a commutator 25 is made to be placed between the peripheries of an output shaft 16, and the contact surface 26 linked to said coil 22 is formed. main case 19b to which the motor case 19 makes the shape of a cylinder Flank case 19c which closes the 1 side-edge section from — becoming — main case 19b inside, it counters around said coil 22 — making — a magnet 27 — moreover, the brush 28 is arranged in the contact surface 26 and the location which counters. A magnet 27 is covering 27a made from stainless steel about the coil 22 and inside side which counters. It has covered. Moreover, a brush 28 is brush holder 28a. Spring 28b Energization maintenance is carried out in order to make it intervene and to make it **** to a contact surface 26. 29 is flank case 19c of the motor case 19. It is the plug attached in the body.

[0014] The motor case 19 and a gear case 18 are main case 19b of the motor case 19. Flank case 19c It is concluded in one with the bolt 30 concluded in one. It is metal ring 11a by which drawing 2 is the partial expansion side elevation of a worm gear, and the key stop of the worm gear 11 was carried out to bottom column shaft 2B. Gear section 11b It is fixed and constituted. gear section 11b of a worm gear 11 it is made from synthetic resin and constitutes in the shape of a circular ring — having — **** — a peripheral face — tooth part 11c moreover — inner skin — the part — 11d of heights it was formed — it forms annularly — having — 11d of said heights Metal ring 11a Hole 11e formed in a part of hoop direction of a periphery the condition that you made it insert — metal ring 11a Outside attachment immobilization is carried out.

[0015] The number of heights, What is necessary is not to limit especially about the number of the holes into which the cross section and this are made to insert, and just to set up if needed. That is, the shear strength x cross-section x number of the force FF= resin given by the bottom formula determines that it becomes the following relation.

Larger force than the control force of maximum input <F> human being from Motor M [0016] Drawing 3 is the mimetic diagram showing other examples of the worm gear in this invention, and is gear section 11b. 11f of protruding line sections prolonged in the parallel sense with an axial center line at one place of inner skin It prepares and is 11f of this protruding line section. Metal ring 11a 11g of concaves dug to the peripheral face It is metal ring 11a in the condition that you made it engaged inside. It is made to be attached outside. 11f of this protruding line section Number Thickness What is necessary is not to limit especially about height and just to set if needed.

[0017] If it is in such this invention equipment, the torque added to the torsion bar spring through the helm is detected in a torque sensor, and is given to Motor M through the energization control section which the driving signal corresponding to the torque does not illustrate, and Motor M rotates it. Rotation of Motor M will be transmitted to a worm gear 11 through the worm gearing 12 formed in the output shaft 16, bottom column shaft 2B will carry out a rotation drive, and a control force will be assisted.

[0018] On the other hand, when Motor M will be in a lock condition according to a trouble, it is a worm gearing 12, When a worm gear 11 will also be in a lock condition and an operator applies a control force to a helm, the large torque exceeding the usual control force will be given to a worm gear 11. Consequently, metal ring 11a in a worm gear 11 It leads and is gear section 11b. Big shearing force acts on 11d (11f of or protruding line sections) of heights. If this shearing force exceeds the predetermined force F, 11d (11f of or protruding line sections) of heights will be cut. Metal ring 11a Gear section 11b The restraint of a between is released, it will be in a free rotation condition, the restraint between bottom column shaft 2B and the output shaft 16 of Motor M will be released, and the operation same with transfer of the force having been intercepted and having made the clutch into ** will be achieved.

[0019]

[Effect of the Invention] The electric power-steering equipment applied to this invention like the above While structure can be sharply simplified by abandoning a clutch and making a motor output shaft and a worm shaft into integral construction, it is not necessary to consider a heart gap of bearing, and assembly is simplified so much. Moreover, when the applied force more than predetermined commits a worm gear between the gear section and a shank, since the connection section whose mutual free rotation is enabled was prepared, when a motor is locked, this can be canceled easily, and this invention does the outstanding effectiveness so — safe steering is securable.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the fragmentary sectional view of the electric power-steering equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the side elevation showing the connection structure of a worm and a worm gear.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing other examples of a worm gear.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the configuration of conventional electric power-steering equipment.

[Drawing 5] It is an expanded sectional view by the V-V line of drawing 4 .

[Description of Notations]

11 Worm Gear

11a Metal ring

11b Gear section

11c Tooth part

11d Height

11e Hole

12 Worm Gearing

16 Output Shaft

18 Gear Case

18a, 18b Bearing

19 Motor Case

19a Bearing

19b The main case

19c Flank case

20 Core

22 Coil

28 Brush

M Motor

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-137644

(43) 公開日 平成7年(1995)5月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
B 6 2 D 5/04		8510-3D		
F 1 6 H 35/10	Z	9242-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-290998

(22) 出願日 平成5年(1993)11月19日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 渡辺 正幸

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

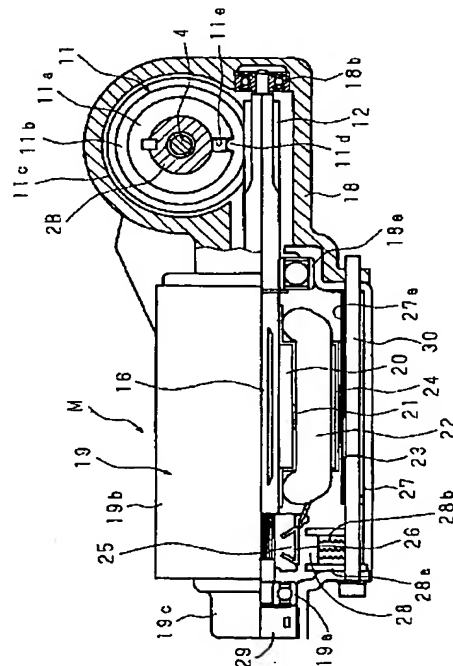
(74) 代理人 弁理士 河野 登夫

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【目的】 モータの出力軸と減速機を構成するウォーム軸とを一体的に構成して構成の簡略化を図る。

【構成】 モータMの出力軸16とウォームギヤ12の軸とを一体的に構成し、出力軸16をギヤケース18、モータケース19に対し軸受18a, 18b, 19a にて3点で軸支すると共に、ウォームホイール11は下側コラムシャフト28にキー止めた金属環11a に対しギヤ部11b を突起部11d と孔11e とを係合させることで一体化し、ギヤ部11b に所定以上のトルクが作用した場合に前記突起部11d が切断されるようにして、クラッチの代替機能を果たすようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータの出力軸をウォーム軸、ウォームホイールからなる減速装置を介して操舵機構に連繋し、モータの回転力にて操舵力を補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記ウォーム軸を前記モータの出力軸と一体に構成するとともに、前記減速装置に所定以上のトルクが作用したとき前記モータと操舵機構との連繋を解除するトルクリミッターを設けたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車に装備され、舵輪操作に要する力を電動モータの回転力により補助する電動式のパワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 舵輪に加えられた操舵トルクの検出結果に基づいて操舵補助用のモータを駆動し、自動車の操舵に要する力を該モータの回転力により補助するようにした電動式のパワーステアリング装置が開発されている。

【0003】 図4は自動車の操舵を行なうための従来のコラム型パワーステアリング装置の略示断面図、図5は図4におけるV-V線における部分断面図である。図4、図5において2Aは上側コラムシャフト、2Bは下側コラムシャフトを示している。上側コラムシャフト2Aはコラムハウジング3に回転自在に支持され、その上端部には操舵輪（図示せず）が取付けられ、また下端部は下側コラムシャフト2Bの上端部とトーションバー4を介して連結されている。下側コラムシャフト2Bの下端部は図示しない操舵機構のピニオン軸、ラック軸と連結されている。トーションバー4の上部には、上側コラムシャフト2Aに作用するトルクを検出するトルクセンサ5が設けられており、その出力信号は図示しない通電制御部へ与えられる。

【0004】 下側コラムシャフト2Bの上部にはウォームホイール31が外嵌され、下側コラムシャフト2Bに設けたフランジ38に固定されており、該ウォームホイール31はモータMに連なるウォーム軸32の中間部に歯切したウォームギヤ33と噛合している。ウォームホイール31に噛合したウォーム軸32はその両側を軸受39a及び39bにてギヤケース37に支承されており、また軸受39aよりモータM側に突出した部分にはセレーション32aが形成されている。モータMのケース35はウォームホイール31、ウォーム軸32及び電磁クラッチ36を収納しているギヤケース37に取付けられている。

【0005】 モータMの出力軸34には該モータMの出力を係脱する電磁クラッチ36の主動部36aが外嵌され、そのウォーム軸32側には従動部36bが対向している。該従動部36bは前記ウォーム軸32にセレーション32aにて内嵌結合されている。そして前記従動部36bはセレーション32aとモータMの出力軸34に外嵌された軸受34aによ

り支承されている。

【0006】 このようなパワーステアリング装置は、操舵輪を回転させると、その操作により上側コラムシャフト2Aを介してトーションバー4にトルクが作用し、そのトルクをトルクセンサ5が検出する。検出したトルクの信号が図示しない通電制御部に与えられ、通電制御部が動作してモータMが駆動され、また電磁クラッチ36に伝達され、ウォーム軸32が回転してウォームホイール31が回転する。このウォームホイール31の回転により下側コラムシャフト2Bが回転して操舵力が補助されることとなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで前述した如きコラム型の電動パワーステアリング装置にあってはモータMと減速機を構成するウォームギヤ33とは電磁クラッチ36を介在させた分離構造となっており、モータMの出力軸34はその両端部及び電磁クラッチ36部分において計3ヶ所を、またウォーム軸32は両端部を夫々軸受39a, 39bを用いて軸支され、モータケース35とギヤケース37とをボルトにて締結する構造となっている。従って組立後は5個の軸受にてウォーム軸32、モータMの出力軸34が支持される構造となり、各々の軸受が必ずずれを吸収するのが難しく、組立作業に時間を要し、トルクむら発生の原因となっていた。

【0008】 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところはモータの出力軸とウォーム軸とを一体的にして構成の大幅な簡略化と組立の容易化を図った電動パワーステアリング装置を提供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る電動パワーステアリング装置は、モータの出力軸をウォーム軸、ウォームホイールからなる減速装置を介して操舵機構に連繋し、モータの回転力にて操舵力を補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記ウォーム軸を前記モータの出力軸と一体に構成するとともに、前記減速装置に所定以上のトルクが作用したとき前記モータと操舵機構との連繋を解除するトルクリミッターを設けたことを特徴とする。

【0010】

【作用】 本発明にあってはこれによって、電磁クラッチを介することなくモータの出力は減速機を構成するウォーム軸、ウォームホイールを介してコラムに伝達されることとなり、構成が大幅に簡略化され、しかもモータ又はウォームギヤがロックされるトラブルが生じて、操舵力が一定以上になるとモータの出力軸と操舵輪との間において力の伝達が遮断され、何ら操舵性が損なわれることがない。

【0011】

【実施例】 以下本発明をその実施例を示す図面に基づき

10

20

30

40

50

具体的に説明する。図1は本発明に係る電動パワーステアリング装置の部分断面図であり、図中Mはモータ、11, 12は減速機を構成するウォームホイール、ウォームギヤを示している。モータMの出力軸16はウォームギヤ12の軸を兼ねた一体構造に構成されており、モータケース19から突き出した出力軸16の一端部外周にウォームギヤ12を直接歯切り形成してあり、ウォームギヤ12の両端部において夫々軸受18a, 18bにてギヤケース18に軸支され、また他端部は軸受19aにてモータケース19に軸支され、全体として3箇所軸支された構造となっている。

【0012】モータケース19内に位置する出力軸16の中央にはナール加工を施し、この外周にはコア20を設け、その周囲に絶縁用の焼結塗装21を隔ててコイル22を配し、該コイル22の更に外周に絶縁用塗装23にて包んだ状態でコア24を配してある。

【0013】また前記コイル22の配置位置に隣接して出力軸16の外周にはコンミテータ25を介在させて、前記コイル22に接続した接点部26を設けてある。モータケース19は円筒状をなす主ケース19bとその一側端部を閉鎖する側部ケース19cとからなり、主ケース19bの内側には前記コイル22の周囲に対向させて磁石27が、また接点部26と対向する位置にブラシ28が配設されている。磁石27はコイル22と対向する内面側をステンレス製のカバー27aで覆っている。またブラシ28はブラシホルダ28aにスプリング28bを介在させて接点部26に摺接させるべく付勢保持されている。29はモータケース19の側部ケース19cの円筒部に嵌着したプラグである。

【0014】モータケース19とギヤケース18とはモータケース19の主ケース19bと側部ケース19cとを一体的に締結するボルト30にて一体的に締結されている。図2はウォームホイールの部分拡大側面図であり、ウォームホイール11は下側コラムシャフト2Bにキー止めされた金属環11aにギヤ部11bを固定して構成されている。ウォームホイール11のギヤ部11bは合成樹脂を材料にして円環状に構成されており、外周面に歯部11cを、また内周面にはその一部に突起部11dが形成された環状に形成され、前記突起部11dを金属環11aの外周の周方向の一部に形成した孔11eに係入せしめた状態で金属環11aに外嵌固定されている。

【0015】突起部の数、断面積及びこれを係入させる孔の数については特に限定するものではなく、必要に応じて設定すればよい。即ち下式で与えられる力F

$$F = \text{樹脂の剪断強度} \times \text{断面積} \times \text{個数}$$
 が下記の関係となるように定める。
 モータMからの最大入力<F<人間の操舵力よりも大きい力

【0016】図3は本発明におけるウォームホイールの他の実施例を示す模式図であり、ギヤ部11bの内周面の一箇所に軸心線と平行な向きに延びる突条部11fを設け、この突条部11fを金属環11aの外周面に穿った凹溝

11g内に係合せしめた状態で金属環11aに外嵌せしめられている。この突条部11fの数、厚さ、高さ等については特に限定するものではなく必要に応じて定めればよい。

【0017】このような本発明装置にあっては舵輪を通じてトーションバーに加えられたトルクはトルクセンサにて検出され、そのトルクに対応した駆動信号が図示しない通電制御部を介してモータMに与えられ、モータMが回転する。モータMの回転は出力軸16に設けたウォームギヤ12を介してウォームホイール11に伝達され、下側コラムシャフト2Bが回転駆動せしめられ、操舵力が補助されることとなる。

【0018】一方モータMがトラブルによりロック状態になると、ウォームギヤ12、ウォームホイール11もロック状態となり運転者が舵輪に操舵力を加えると通常の操舵力を越える大きいトルクがウォームホイール11に付与されることとなる。この結果、ウォームホイール11における金属環11aを通じてギヤ部11bの突起部11d(又は突条部11f)に大きな剪断力が作用し、この剪断力が所定の力Fを越えると突起部11d(又は突条部11f)が切断され、金属環11aとギヤ部11bとの間の拘束力が解放されて自由回転状態となり、下側コラムシャフト2BとモータMの出力軸16との間の拘束力が解放され、力の伝達が遮断されクラッチを断にしたのと同様の作用を果たすこととなる。

【0019】

【発明の効果】以上の如く本発明に係る電動パワーステアリング装置は、クラッチを廃してモータ出力軸とウォーム軸とを一体構造とすることで構造が大幅に簡略化出来ると共に軸受の芯ずれを配慮する必要がなくそれだけ組立が簡略化され、またウォームホイールはギヤ部と軸部との間に所定以上の作用力が働いたとき相互の自由回転可能とする連結部を設けたから、モータがロックされた場合においても簡単にこれを解消することが出来て、安全な操向を確保出来る等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動パワーステアリング装置の部分断面図である。

【図2】ウォームとウォームホイールとの連結構造を示す側面図である。

【図3】ウォームホイールの他の実施例を示す説明図である。

【図4】従来の電動パワーステアリング装置の構成を示す説明図である。

【図5】図4のV-V線による拡大断面図である。

【符号の説明】

11 ウォームホイール

11a 金属環

11b ギヤ部

10

20

30

40

50

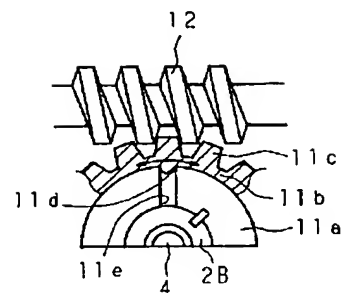
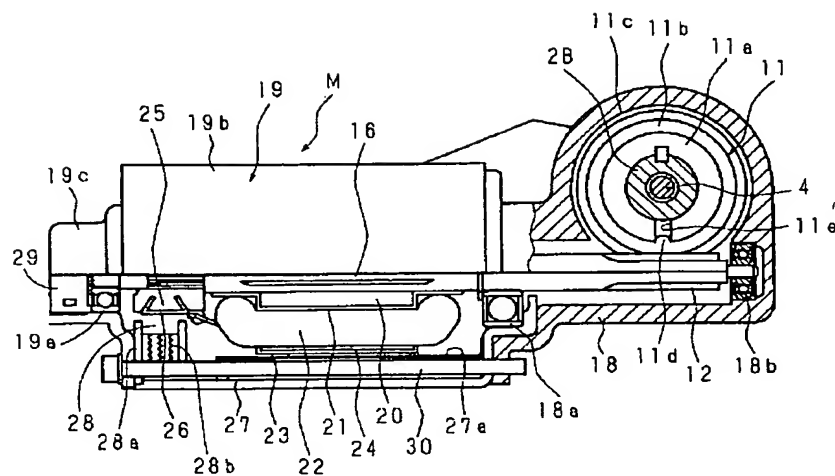
11c 歯部
11d 突起部
11e 孔
12 ウォームギヤ
16 出力軸
18 ギヤケース
18a, 18b 軸受
19 モータケース

* 19a 軸受
19b 主ケース
19c 側部ケース
20 コア
22 コイル
28 ブラシ
M モータ

*

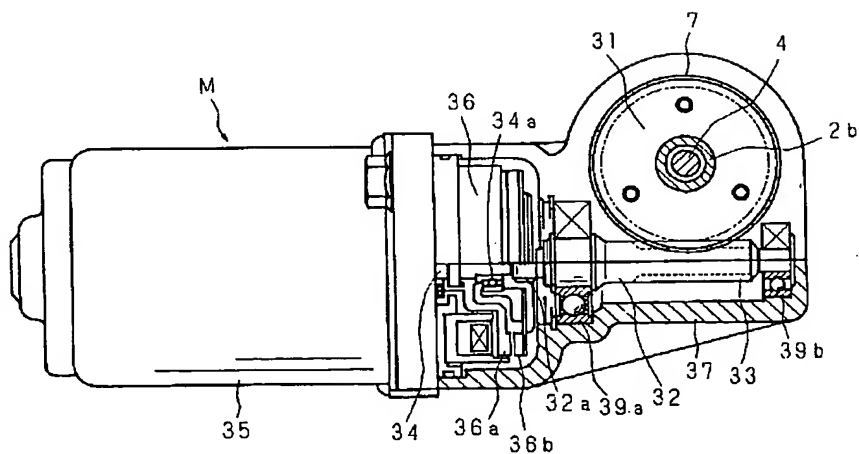
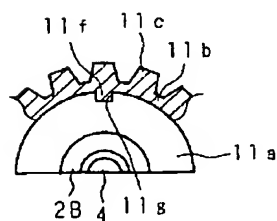
【図1】

【図2】



【図3】

【図5】



(5)

特開平7-137644

【図4】

